

нефть и газ

Живая энергетика

альтернативы

Заданное на высшем уровне направление на повышение энергоэффективности дает возможности для применения современных технологий. Они во многом позволяют повторить естественный путь, которым прошла природа, создавая источники энергии, занимающие сейчас ведущее положение.

Все из школьного курса знают, что уголь, нефть и природный газ имеют органическую природу. Если такие безделушки, как алмазы, человечество научилось создавать ради их практической пользы, повторив природный процесс, да еще за меньшие средства, чем при добыче природного ресурса, то вот в энергетике это пока не удается. Но первые шаги к освоению биотопливных технологий были сделаны еще до нашей эры.

Неблизкий путь

Переоценить масштаб технологических достижений человечества сложно. В естественных условиях на создания угля у природы было около 360 млн лет. Разница с более «молодыми» энергоресурсами — нефтью и газом — угля составляет всего лишь 60 млн лет. Россия обязана своим углеводородным богатством периоду, длившемуся около 50 млн лет, когда в наших широтах преобладал теплый субтропический климат, — этого оказалось вполне достаточно для формирования необходимого количества органики. Современные энергоносители биологического происхождения создаются буквально за считанные дни из подготовленного сырья, да и само сырье появляется значительно быстрее.

Среди всех биотехнологий наиболее приближенной к естественным процессам создания энергоносителей является биогаз. Биогаз возникает вследствие разложения органики бактериями. Разные группы бактерий разлагают органические субстраты, состоящие преимущественно из воды, белка, жира, углеводов и минеральных веществ, на их первичные составляющие — углекислый газ, минералы и воду. Как продукт обмена веществ при этом образуется смесь газов, получившая название биогаз. Его основу составляет горючий метан.



Метановые бактерии неразборчивы во вкусах и готовы работать хоть на пивной дробине, хоть на канализационном осадке

Этот процесс (фактически — разложение органики) возможен лишь в анаэробных условиях, то есть при отсутствии проникновения кислорода. Другими естественными процессами разложения являются горение, переваривание либо брожение. Энергию, высвобождающуюся в процессе, запасают метановые бактерии, которые принадлежат к древнейшим и наиболее приспособленным живым существам на планете Земля. Они, среди прочего, даже нашли место в мифах и легендах — запомнившись нашим предкам благодаря блуждающим огонькам. При этом отдельные племена, жившие на берегах замерзающих водоемов, использовали скопившийся под ледяной коркой метан, поднимавшийся с илистного дна, для притопления пищи.

Мысль о конечности доступных нам энергоресурсов подстегнула интерес к возобновляемым источникам энергии, к которым в том числе относится биогаз. Газ метан,

содержащийся в биогазовых смеси, в чистом виде имеет энергетическую ценность от 10 кВт на куб. м и является таким же газом, как и природный газ. Дополнительную популярность биогазу как сырью придал аспект экологичности, связанный по большей части с господствующими представлениями о разрушительном эффекте от накопления углерода в атмосфере. Скандально известные вопросы климатической безопасности по-прежнему являются объектом споров, но факт, что содержащийся в биогазе CO₂ не нарушает природный баланс, так как пребывает в пределах естественного круговорота углерода и потребляется растениями на протяжении вегетационного периода, не подлежит сомнению.

От истоков до стоков

Историки науки первые систематические исследования биогаза относятся на счет итальянского естествоиспытателя Алессандро Вольта, который исследованиями электри-

ческого тока увековечил свою фамилию. Вольта удалось уловить в 1770 году болотный газ в донных отложениях озер на севере Италии, после чего он начал экспериментировать с этими газами и в итоге пришел к мысли об их сжигании. Английский физик Фарадей экспериментировал также с болотным газом и идентифицировал его как углеводород. Известный французский бактериолог Пастер в 1884 году проводил испытания с биогазом, который он выделял из твердого навоза. Он впервые предложил использовать навоз с парижских конюшен для производства газа для освещения улиц.

Очень мощный импульс развитию технологии задал процесс открытия анаэробного гниения, после того как в конце XIX века обнаружили, что таким образом можно очищать сточные воды. Неудивительно, что на тот момент первенство в практическом использовании знаний по этой тематике досталось Индии — стране, до

сих пор занимающейся поиском наиболее эффективных технологий очистки воды. В 1897 году в больнице для больных проказой в Бомбее построили первую установку, газ которой использовали для освещения, а в 1907 году — уже для питания двигателя на производстве электроэнергии.

В Германии инженер Имхофф с 1906 года на территории региона Рур начал систематическое строительство анаэробных, двухъярусных установок по очистке сточных вод, получивших название «эмперский колодец». Только в послевоенное время сельское хозяйство стало рассматриваться как потенциальный поставщик биогазового сырья. Имхофф в 1947 году указывал на то, что из навоза от одной коровы можно произвести в сто раз больше газа, чем из очистного шлама одного городского жителя.

Ян Абубакиров, генеральный директор группы компаний «ТЭТРА Электрик», рассказал, что текущий уровень техно-

логий позволяет из навоза одной коровы получать в сутки до 3,2 куб м биогаза. При этом заключенная в одном кубическом метре биогаза энергия эквивалентна энергии 0,6 куб м природного горючего газа, 0,74 л нефти, 0,65 л дизельного топлива, 0,48 л бензина.

С момента того, как Имхофф обратил внимание на потенциал сельского хозяйства, большинство исследований велось именно в этой сфере, но прекратилось, как только произошел очередной значительный спад в ценах на нефть.

Второй подъем в развитии биогазовых технологий начался после нефтяного кризиса 1972–73 годов. Следующим толчком стали законодательные установленные выплаты за подачу тока из биогаза в сети общего пользования, основная цель которых заключалась в стимулировании использования в экономике возобновляемых ресурсов. Благодаря новым мерам поддержки от законодательной волна оживления в развитии биогазовых установок в Европе длится и до сегодняшнего дня.

Причем сфера применения биогазовых установок не ограничена только сельским хозяйством, хотя в той же Германии, оценивая потенциал для внедрения, пришли к выводу, что 86% биогазового потенциала содержится в сельскохозяйственном сырье и лишь 8% в промышленных и коммунальных отходах.

По мнению Ивана Егорова, директора биогазовых проектов АБэнерго, компании, специализирующейся в области возобновляемых источников энергии, помимо очевидных отраслей, где есть возможность для использования биогаза, к процессу могли бы подключиться пищевая (в том числе пивоваренная) промышленность, спиртовые заводы, девелоперские компании, столкнувшиеся с проблемой с подключением к энергосетям, и городские водоканалы.

Газированные отбросы

Опыт соседей, повсеместно оснащающих свои очистные сооружения мощностями для производства биогаза, в Россию пришел с заметным опозданием, и Петербург пока в этом отношении отстает сильнее других городов, но

есть намерение это исправить. Учитывая то, что ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» является одним из крупнейших потребителей электроэнергии в городе, собственные возобновляемые источники энергии ему не повредят. В компании сообщили, что по итогам 2009 года потребление электроэнергии Водоканалом составило около 770 млн кВт•ч. Это связано с высокой энергоемкостью технологических процессов как производства питьевой воды с ее последующей транспортировкой потребителям, так и очистки сточных вод.

В программу по повышению энергоэффективности Водоканала сейчас включены как мероприятия, направленные на снижение потребления электроэнергии за счет создания системы управления комплексом водоснабжения, замены насосного оборудования на современное и эффективное, так и использование вторичных энергетических ресурсов.

Сегодня на крупнейших канализационных очистных сооружениях Водоканала — Северной станции аэрации и Юго-Западных очистных сооружениях — уже происходит выработка электроэнергии. Пока это происходит за счет сжигания осадка сточных вод на специальных заводах. Для того чтобы увеличить «энергетический эффект» переработки осадка, Водоканал рассматривает возможность использования технологий анаэробного сбраживания с выработкой биогаза, который является источником для производства электроэнергии. Сейчас Водоканал занимается разработкой соответствующего технического решения.

Отраслевые эксперты уверены, что подобные решения могут быть эффективными только при выполнении определенных требований. Во-первых, нужна готовность к серьезным вложениям — по оценке Яна Абубакирова, затраты на получение 1МВт на биогазе равны примерно 1 млн евро. Во-вторых, срок окупаемости биогазового комплекса зависит от множества показателей: наличие собственных средств у владельца проекта или привлечение заемных средств; величина тарифов на газ, тепловую и электрическую энергию; возможность продавать тепловую и электрическую энергию в

сеть (или другим потребителям); возможность продажи или использования удобрений; возможность утилизации органических отходов других компаний. По мнению господина Абубакирова, срок окупаемости при усредненных показателях составит от 5 лет, а это уже для большинства российских компаний срок предельный.

Иван Егоров, говоря о перспективах биогаза, приводит два основных аргумента в его пользу: общедоступность ресурсов и гибкость в использовании энергии. В результате можно получать как тепло, так и электроэнергию, использовать продукт так же, как природный газ — в том числе и как автомобильное газомоторное топливо.

«Заменить энергоснабжение крупных потребителей (промышленность, городское хозяйство) биогазовые установки, конечно, не в состоянии. Самые крупные из них имеют электромощность 10–20 МВт, 15–25 МВт по теплу. Объем производства газа на них составляет десятки млн куб. м в год. С другой стороны, снабжение удаленных от сетевого хозяйства потребителей — сам по себе достаточно емкий рынок. Биогазовый потенциал в России оценивается на уровне 80–90 млрд куб. м в год, это почти четверть потребления природного газа», — рассуждает господин Егоров о рыночных возможностях технологии.

В целом же биогаз мог бы стать предметом пристального интереса инвесторов — по крайней мере он обыгрывает по многим показателям такие мегапроекты, как освоение Штокмановского месторождения газа или ямалских промыслов. «Стоимость 1кВт установленной мощности высока, она составляет от 2 до 4 тыс. евро. Но в эту сумму входит еще 1,3 кВт мощности теплотенергии, которую мы получаем в качестве бонуса, поскольку биогаз используется для работы когенераторов. Себестоимость 1кВт электроэнергии на разных установках составляет от 0,04 до 0,12 евро, столько же — 1 ккал теплотенергии, себестоимость метана — от 7 до 30 евро за 1000 куб. м. Операционные расходы находятся на уровне 30 тыс. евро в год», — описывает экономику процесса эксперт.

ГЕННАДИЙ БЕЛЯКОВ

НЕФТЕЗАМЕНИТЕЛИ

Утолить грядущую энергетическую жажду человечество сможет смесью из водорода и гелия-3, сланцевого газа и битуминозных песков

Водород

Прототип двигателя внутреннего сгорания на водороде был создан швейцарским инженером Франсуа Исааком де Ривазом еще в 1806 году. Этот двигатель не выделяет вредных веществ в атмосферу, но проигрывает бензиновому по цене. Кроме того, водород взрывоопасен. С середины XX века водородные двигатели использовались в космических аппаратах, а в 1994 году компания Daimler Benz предложила первый массовый автомобиль на водороде. Основными минусами по-прежнему остаются высокая стоимость топлива, машины (от 100 тысяч долларов) и невысокий КПД.

Гелий-3

О возможности использования гелия-3 ученые заговорили в конце 80-х годов XX века. При использовании одной тонны этого изотопа во время термоядерной реакции высвобождается энергия, эквивалентная сгоранию 15 млн тонн нефти. Главным препятствием для использования гелия в энергетике является то, что температура в зоне реакции должна превышать 1 млрд градусов по Цельсию. Это в 100 раз больше температуры ядра Солнца. Гелий-3 почти не встречается на Земле, зато на Луне его запасы, по некоторым оценкам, достигают 500 млн тонн. В 2006 году глава РКК «Энергия» Николай Севастьянов сообщил о подготовке программы освоения лунных месторождений изотопа.

Сланцевый газ

Еще одним нетрадиционным источником энергии может стать сланцевый газ. В микротрещинах сланца природный газ содержится в гораздо меньших количествах, чем в традиционных месторождениях, и ранее его добыча считалась неэффективной. Первая скважина на сланцевом месторождении была пробурена еще в 1821 году в США, однако настоящий бум начался лишь в 2000-х, с развитием добывающих технологий. Благодаря разработке новых месторождений, США в 2009 году стали мировым лидером по добыче газа, обогнав Россию. Сегодня перспективные запасы сланцевого газа в мире оцениваются в 200 трлн кубометров, а традиционных месторождений — в 170–190 трлн кубометров.

Битуминозные пески

Новым источником нефти могут стать битуминозные пески, которые являются смесью сырой нефти, кварцевого песка, глинозема и воды. Первую попытку освоить эту «тяжелую нефть» предприняла в 1967 году компания Great Canadian Oil Sands: она начала разрабатывать канадское месторождение Атабаска, но из-за больших издержек проект заморозила. В 1973 году к разработкам присоединился англо-канадский нефтяной консорциум Suncor, на сегодняшний день добывающий 350 тысяч баррелей нефти в день. Второе крупнейшее месторождение битуминозной нефти расположено в бассейне реки Ориноко в Венесуэле. Их суммарные запасы оцениваются в 3,7 трлн баррелей нефти, в то время как мировые запасы обычной нефти не превышают 1,1 трлн баррелей.

ОПЕРЕЖАЯ ВРЕМЯ

ЯН АБУБАКИРОВ, генеральный директор группы компаний «ТЭТРА Электрик»

В настоящий момент строительство биогазовых установок в России имеет ряд сложностей. Во-первых, основной преградой является невозможность продажи выработанной электро- и тепловой энергии в сети. Что давно уже практикуется на западном рынке и даже на Украине. Фермерским хозяйствам не всегда необходима тепловая энергия, и даже вопрос ее сбыта, который пока решается с трудом.

До сих пор не решены очень многие вопросы, в том числе характер сертификатов, размер квот для предприятий по потреблению электроэнергии, произведенной с использованием биогазовых установок, размер государственного финансирования в строительстве установок.

Сложности заключаются также в стоимости установки и достаточно длительном сроке окупаемости. Без серьезных инвестиционных вложений не обойтись.

На мой взгляд, сейчас инициативы по генерации тепла и энергии с использованием биогаза — слишком новаторские для нашей страны. Мы не привыкли использовать все в дело. У нас принято закапывать мусор, просто сжигать ветки срубленных деревьев. В отличие от европейцев, где из всего, казалось бы, ненужного получают дополнительную энергию. Хотя на современном уровне за счет биомассы можно перекрыть 6–10% от общего количества энергетических потребностей промышленно развитых стран.

ИВАН ЕГОРОВ, директор биогазовых проектов АБэнерго

Даже при текущем не самом высоком уровне тарифов биогазовые установки имеют неплохую экономическую эффективность. Только с учетом замещения сетевого тепла и электроэнергии их окупаемость составляет от 2 до 7 лет в зависимости от размера проекта. Продажа биоудобрений, сокращение расходов на утилизацию отходов или экологические штрафы улучшают эти показатели.

Вместе с тем тарифы не стоят на месте. К 2011 году ожидается либерализация рынка электроэнергетики, к 2014-му — переход к равнодоходным ценам на газ, что вновь приведет к росту энерготарифов в регионах с «газовой генерацией». Все это накладывает на старение основных фондов в области генерации и сетевого хозяйства.

В ряде случаев биогазовые установки окупаются на этапе инвестиций. Например, когда существуют проблемы с отсутствием газовых и электросетей или проблема с выделением мощностей.

В целом в России будущее за малой генерацией, которая позволит собственникам предприятий обеспечить независимость от проблем с централизованным электроснабжением. Даже при отсутствии стимулирующего «зеленого законодательства» и надбавок на продажу электроэнергии в сеть автономные биогазовые энергетические установки вполне жизнеспособны.



забыли оформить подписку?

(812) 271 36 35

стоимость подписки на газету «Коммерсантъ» с учетом ежедневной доставки издания в офис подписчика в течение одного месяца — от 517 руб./1 экз.*

* — конечная стоимость подписки зависит от выбранного способа доставки через Почту России или СЗА «ПРЕСС-ИНФОРМ». Узнайте подробную информацию у менеджера отдела подписки по телефону или e-mail: office@spb.kommersant.ru

2010

Технологии на газе

энергоэффективность

(Окончание. Начало на стр. 13)

«Фактор топливной смеси, как и другие индивидуальные особенности каждого проекта, сильно влияет на компоновочные решения как самой газотурбинной установки, так и всей проектируемой на ее основе электростанции, на ее мощность, на объем капиталовложений и, в конечном итоге, — на себестоимость вырабатываемой электроэнергии», — отмечает Михаил Тузников. Евгений Демин, вице-президент компании «Звезда-Энергетика», говоря о масштабе инвестиций, на которые необходимо ориентироваться при реализации подобных проектов, назвал цифру в 30–50 тыс. руб. затрат из расчета на 1 кВт тепловой и электрической мощности. Также представители компании отмечают, что выбор поставщика оборудования, особенно в части когенерационных установок,

растет, и немалое количество их производителей расположено в Петербурге. «Если говорить об отличиях в качестве и цене, то нужно отметить, что данное оборудование изготавливается для каждого конкретного заказчика по индивидуальному техническому заданию. Естественно, что наилучшее качество может предложить компания, имеющая собственное опытное инженеринговое и производственное подразделение, а прямое сравнение продукции вряд ли возможно», — отмечает Любовь Михеева, начальница отдела маркетинга компании.

Успешной реализацией технологических возможностей, которые представляют газовые системы генерации, можно назвать проект теплоэлектростанции, работающей на шахтном метане, который реализует «Звезда-Энергетика» для компании «Воркутауголь». Блочно-

модульная газопоршневая ТЭС предназначена для автономного теплоэлектроснабжения шахты «Северная». Электрическая и тепловая мощности станции составят по 16 МВт соответственно. В компании рассказали, что проект строительства электростанции для собственных нужд шахты «Северная» является «пилотным», а для угольной отрасли страны — инновационным. Его уникальность в том, что газопоршневая станция будет работать на метане действующей шахты при относительно невысокой и подверженной значительным колебаниям концентрации газа — от 25 до 70 процентов. Подобные технологии во многом являются ответом на вопросы экологии, защиты окружающей среды и безопасности производства. Использование шахтного газа для целей генерации — это достаточно сложная инженерная

задача, требующая помимо проектирования и строительства самой электростанции, разработки систем газоподготовки и оптимизации режимов работы станции.

Повторяя во многом логику утилизации попутного газа в нефтегазовой отрасли, подобные проекты имеют ряд уникальных характеристик. Основным отличием является сама мотивация для извлечения метано-воздушной смеси из шахты — это требование техники безопасности при проведении горных работ. Применение подобных разработок способно повысить экономическую оправданность мероприятий по повышению безопасности труда, а значит, и хотя бы частично осуществить мечту социалистическо-утопистов — приравнять интересы трудящихся масс и капиталистов.

ГЕННАДИЙ БЕЛЯКОВ